

ПІДВИЩЕННЯ ШВИДКОДІЇ ЧАСОВИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ

В.Д. Погребенник, Р.С. Крайківський, А.В. Романюк
Кафедра захисту інформації, Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, вул.Бандери, 12, 79013

В основу функціонування систем неруйнівного контролю, експрес-контролю параметрів водного середовища та донних відкладів покладено ультразвуковий метод, причому контрольовані параметри визначаються шляхом вимірювання та функціонального перетворення часових параметрів ультразвукових сигналів. У відомих методах вимірювання формують інтервальні імпульси на заданих фіксованих рівнях вхідного сигналу та заповнюють отриманий часовий інтервал імпульсами високої частоти. Недоліком цього методу є значна похибка вимірювань при різних амплітудах сигналів, коротких часових зсувах, а також низька завадостійкість.

Запропоновано метод вимірювання часових зсувів ультразвукових сигналів, у якому вхідні сигнали паралельно відслідковують до досягнення максимального значення і запам'ятовують на заданий час, паралельно інтегрують отримані сигнали, інвертують їх, масштабно перетворюють за амплітудою та їх інтегрують з ваговими коефіцієнтами, формують початок і кінець вихідного часового інтервалу при досягненні проінтегрованими сигналами нульового рівня.

Пропонований метод дає змогу вимірювати часові зсуви між сигналами трикутної або трапецієподібної форми з вершиною малої тривалості, а також визначати послідовність надходження вхідних сигналів, характеризується високою швидкістю внаслідок введення операцій інтегрування з ваговими коефіцієнтами, високою завадостійкістю внаслідок використання для формування часового інтервалу не однієї точки, а цілої ділянки (фронту) вхідного сигналу та високою швидкістю за рахунок забезпечення можливості роботи з одиничними сигналами, крім того, вимірюваний часовий зсув не залежить від амплітуди сигналів.

Виграш у швидкодії η для перетворювача зі змінним коефіцієнтом перетворення у порівнянні з перетворювачем з постійною крутизною

$$h = \left[\frac{a^n - 1}{(a - 1)(n + 1)} \right]$$

залежить від числа розрядів лічильника та основи коду a

Зокрема, показано, що виграш у швидкодії при $a=2$ та $n=8$ становить $\eta=29,3$ для перетворювача зі змінним коефіцієнтом перетворення у порівнянні з перетворювачем з постійною крутизною.